

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))



To:

SATO, Masatoshi  
Sanwa International Patent Office.  
Shuwa Daini Tranomon Building  
21-19, Tranomon 1-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

|   |   |
|---|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>11 August 1999 (11.08.99) | IMPORTANT NOTIFICATION                          |
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT          | International application No.<br>PCT/JP99/03993 |

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. (for all designated States  
except US)

NAKAHARA, Shinji et al (for US)

IMAI, Masato (all designated States)

|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| International filing date   | : | 26 July 1999 (26.07.99)   |
| Priority date(s) claimed  | : | 27 July 1998 (27.07.98)   |
| Date of receipt of the record copy<br>by the International Bureau | : | 06 August 1999 (06.08.99) |
| List of designated Offices  | : |                           |

National :DE,US


## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

|   |  |
|---|--|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer:<br><br>Susumu Kubo  |
| Facsimile No. (41-22) 740.14.35   | Telephone No. (41-22) 338.83.38  |

## INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is the applicant's responsibility to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

## REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SATO, Masatoshi  
 Sanwa International Patent Office.  
 Shuwa Daini Tranomon Building  
 21-19, Tranomon 1-chome  
 Minato-ku  
 Tokyo 105-0001  
 JAPON

**NOTIFICATION CONCERNING  
 SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
 OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

|  |   |
|--|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>05 October 1999 (05.10.99)           | <b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>   |
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT                     |   |
| International application No.<br>PCT/JP99/03993                          | International filing date (day/month/year)<br>26 July 1999 (26.07.99) |
| International publication date (day/month/year)<br>Not yet published     | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98)             |
| Applicant<br><b>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. et al</b> |   |

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| <u>Priority date</u>    | <u>Priority application No.</u> | <u>Country or regional Office<br/>or PCT receiving Office</u> | <u>Date of receipt<br/>of priority document</u> |
|-------------------------|---------------------------------|---|---|
| 27 July 1998 (27.07.98) | 10/211028                       | JP  | 13 Sept 1999 (13.09.99)                         |

The International Bureau of WIPO  
 34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Marc Salzman

Telephone No. (41-22) 338.83.38



# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SATO, Masatoshi  
Sanwa International Patent Office  
Shuwa Daini Tranomon Building  
21-19, Tranomon 1-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Date of mailing (day/month/year)<br>10 February 2000 (10.02.00)   |   | IMPORTANT NOTICE  |  |
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT              |   |   |  |
| International application No.<br>PCT/JP99/03993                   | International filing date (day/month/year)<br>26 July 1999 (26.07.99) | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98) |  |
| Applicant<br>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. et al |   |   |  |

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
DE

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 10 February 2000 (10.02.00) under No. WO 00/07228

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

|  |   |
|--|---|
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br>Facsimile No. (41-22) 740.14.35 | Authorized officer<br>J. Zahra<br>Telephone No. (41-22) 338.83.38 |
|--|---|



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED  
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Rule 61.3)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SATO, Masatoshi  
Sanwa International Patent Office  
Shuwa Daini Tranomon Building  
21-19, Tranomon 1-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year)

06 April 2000 (06.04.00)

Applicant's or agent's file reference

OP-1935-PCT

## IMPORTANT INFORMATION

International application No.

PCT/JP99/03993

International filing date (day/month/year)

26 July 1999 (26.07.99)

Priority date (day/month/year)

27 July 1998 (27.07.98)

Applicant

SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. et al

1. The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:

National :DE,US

2. The following Offices have waived the requirement for the notification of their election; the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:

None

3. The applicant is reminded that he must enter the "national phase" **before the expiration of 30 months from the priority date** before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fee(s) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary examination report (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).

Some offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. For detailed information about the applicable time limits and the acts to be performed upon entry into the national phase before a particular Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer:

Kiwa Mpay *KMP*

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Telephone No. (41-22) 338.83.38

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月23日（23.07.1999）金曜日 15時07分18秒

OP-1935-PCT

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 0      | 受理官庁記入欄   |   |
| 0-1    | 国際出願番号  |   |
| 0-2    | 国際出願日   |   |
| 0-3    | (受付印)   |   |
| 0-4    | この特許協力条約に基づく国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、右記によって作成された。 | PCT-EASY Version 2.84<br>(updated 01.06.1999)   |
| 0-5    | 申立て<br>出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。        |   |
| 0-6    | 出願人によって指定された受理官庁                                  | 日本国特許庁 (R0/JP)  |
| 0-7    | 出願人又は代理人の書類記号                                     | OP-1935-PCT   |
| I      | 発明の名称   | エピタキシャル成長炉  |
| II     | 出願人   | 出願人である (applicant only)   |
| II-1   | この欄に記載した者は  | 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)  |
| II-2   | 右の指定国についての出願人である。                                 | 株式会社スーパーシリコン研究所<br>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP.<br>379-0125 日本国<br>群馬県 安中市<br>中野谷 5 5 5 番地の 1<br>555-1, Nakanoya<br>Annaka-shi, Gumma 379-0125<br>Japan |
| II-4ja | 名称  |   |
| II-4en | Name  |   |
| II-5ja | あて名:  |   |
| II-5en | Address:  |   |
| II-6   | 国籍 (国名)   | 日本国 JP  |
| II-7   | 住所 (国名)   | 日本国 JP  |
| II-8   | 電話番号  | 0273-84-0500  |
| II-9   | ファクシミリ番号  | 0273-84-0509  |



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月23日（23.07.1999）金曜日 15時07分18秒

OP-1935-PCT

|                  |                            |   |
|------------------|----------------------------|---|
| III-1<br>III-1-1 | その他の出願人又は発明者<br>この欄に記載した者は | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)<br>米国のみ (US only)                          |
| III-1-2          | 右の指定国についての出願人である。          |   |
| III-1-4ja        | 氏名(姓名)                     | 中原 信司   |
| III-1-4en        | Name (LAST, First)         | NAKAHARA, Shinji  |
| III-1-5ja        | あて名:                       | 370-0069 日本国<br>群馬県 高崎市<br>飯塚町 1 4 1 2 - 2                                      |
| III-1-5en        | Address:                   | 1412-2, Iizuka-machi<br>Takasaki-shi, Gumma 370-0069<br>Japan                   |
| III-1-6          | 国籍 (国名)                    | 日本国 JP  |
| III-1-7          | 住所 (国名)                    | 日本国 JP  |
| III-2<br>III-2-1 | その他の出願人又は発明者<br>この欄に記載した者は | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)<br>すべての指定国 (all designated States)         |
| III-2-2          | 右の指定国についての出願人である。          |   |
| III-2-4ja        | 氏名(姓名)                     | 今井 正人   |
| III-2-4en        | Name (LAST, First)         | IMAI, Masato  |
| III-2-5ja        | あて名:                       | 379-0116 日本国<br>群馬県 安中市<br>安中 3 - 2 2 - 5 5 カサベルデ II - 2 0 4                    |
| III-2-5en        | Address:                   | Casa Verdell -204, 22-55, Annaka 3-chome<br>Annaka-shi, Gumma 379-0116<br>Japan |
| III-2-6          | 国籍 (国名)                    | 日本国 JP  |
| III-2-7          | 住所 (国名)                    | 日本国 JP  |
| III-3<br>III-3-1 | その他の出願人又は発明者<br>この欄に記載した者は | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)<br>米国のみ (US only)                          |
| III-3-2          | 右の指定国についての出願人である。          |   |
| III-3-4ja        | 氏名(姓名)                     | 黛 雅典  |
| III-3-4en        | Name (LAST, First)         | MAYUSUMI, Masanori  |
| III-3-5ja        | あて名:                       | 379-0127 日本国<br>群馬県 安中市<br>磯部 3 - 1 2 - 3 7                                     |
| III-3-5en        | Address:                   | 12-37, Isobe 3-chome<br>Annaka-shi, Gumma 379-0127<br>Japan                     |
| III-3-6          | 国籍 (国名)                    | 日本国 JP  |
| III-3-7          | 住所 (国名)                    | 日本国 JP  |

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 1999年07月23日 (23.07.1999) 金曜日 15時07分18秒

OP-1935-PCT

|  |   |  |
|--|---|--|
| III-4<br>III-4-1                         | その他の出願人又は発明者<br>この欄に記載した者は                            | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)<br>米国のみ (US only)   |
| III-4-2                                  | 右の指定国についての出願人である。                                     |  |
| III-4-4ja                                | 氏名(姓名)  | 井上 和俊  |
| III-4-4en                                | Name (LAST, First)                                    | INOUE, Kazutoshi   |
| III-4-5ja                                | あて名:  | 371-0801 日本国<br>群馬県 前橋市  |
| III-4-5en                                | Address:  | 文京町1-36-18 文京ハイツ 203<br>Bunkyo Heights 203, 36-18, Bunkyo-cho 1-chome<br>Maebashi-shi, Gumma 371-0801<br>Japan   |
| III-4-6                                  | 国籍(国名)  | 日本国 JP   |
| III-4-7                                  | 住所(国名)  | 日本国 JP   |
| III-5<br>III-5-1                         | その他の出願人又は発明者<br>この欄に記載した者は                            | 出願人及び発明者である (applicant and inventor)<br>米国のみ (US only)   |
| III-5-2                                  | 右の指定国についての出願人である。                                     |  |
| III-5-4ja                                | 氏名(姓名)  | 儀間 真敏  |
| III-5-4en                                | Name (LAST, First)                                    | GIMA, Shintoshii   |
| III-5-5ja                                | あて名:  | 379-0133 日本国<br>群馬県 安中市  |
| III-5-5en                                | Address:  | 原市524 リビエール寿 204<br>Rivier Kotobuki 204, 524, Haraichi<br>Annaka-shi, Gumma 379-0133<br>Japan  |
| III-5-6                                  | 国籍(国名)  | 日本国 JP   |
| III-5-7                                  | 住所(国名)  | 日本国 JP   |
| IV-1<br>IV-1-1ja<br>IV-1-1en<br>IV-1-2ja | 代理人又は共通の代表者、通知のあて名<br>下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 | 代理人 (agent)  |
| IV-1-1ja                                 | 氏名(姓名)  | 佐藤 正年  |
| IV-1-1en                                 | Name (LAST, First)                                    | SATO, Masatoshi  |
| IV-1-2ja                                 | あて名:  | 105-0001 日本国<br>東京都 港区   |
| IV-1-2en                                 | Address:  | 虎ノ門一丁目21番19号 秀和第2虎ノ門ビル<br>三和国际特許事務所<br>SANWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE. Shuwa Daini<br>Tranomom Bldg. 21-19, Tranomon<br>1-chome<br>Minato-ku, Tokyo 105-0001<br>Japan |
| IV-1-3                                   | 電話番号  | 03-3504-3508   |
| IV-1-4                                   | ファクシミリ番号  | 03-3504-3507   |
| IV-1-5                                   | 電子メール   | BYR12607@nifty.ne.jp   |

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月23日（23.07.1999）金曜日 15時07分18秒

OP-1935-PCT

|                      |   |  |               |
|----------------------|---|--|---------------|
| IV-2                 | その他の代理人   | 筆頭代理人と同じあて名を有する代理人<br>(additional agent(s) with same address as first named agent) |               |
| IV-2-lja<br>IV-2-lcn | 氏名<br>Name(s)   | 佐藤 年哉<br>SATO, Toshiya   |               |
| V                    | 国の指定  |  |               |
| V-1                  | 広域特許<br>(他の種類の保護又は取扱いを<br>求める場合には括弧内に記載す<br>る。)   | --   |               |
| V-2                  | 国内特許<br>(他の種類の保護又は取扱いを<br>求める場合には括弧内に記載す<br>る。)   | DE US  |               |
| V-5                  | 指定の確認の宣言<br>出願人は、上記の指定に加えて<br>、規則4.9(b)の規定に基づき、<br>特許協力条約のもとで認められ<br>る他の全ての国の指定を行う。<br>ただし、V-6欄に示した国の指<br>定を除く。出願人は、これらの<br>追加される指定が確認を条件と<br>していること、並びに優先日か<br>ら15月が経過する前にその確認<br>がなされない指定は、この期間<br>の経過時に、出願人によって取<br>り下げられたものとみなされる<br>ことを宣言する。 |  |               |
| V-6                  | 指定の確認から除かれる国  | なし (NONE)  |               |
| VI-1                 | 先の国内出願に基づく優先権<br>主張   |  |               |
| VI-1-1               | 先の出願日   | 1998年07月27日 (27.07.1998)   |               |
| VI-1-2               | 先の出願番号  | 特願平10-211028   |               |
| VI-1-3               | 国名  | 日本国 JP   |               |
| VI-2                 | 優先権証明書送付の請求<br>上記の先の出願のうち、右記の<br>番号のものについては、出願書<br>類の認証謄本を作成し国際事務<br>局へ送付することを、受理官庁<br>に対して請求している。  | VI-1   |               |
| VII-1                | 特定された国際調査機関(ISA)  | 日本国特許庁 (ISA/JP)  |               |
| VIII                 | 照合欄   | 用紙の枚数  | 添付された電子データ    |
| VIII-1               | 願書  | 5  | -             |
| VIII-2               | 明細書   | 8  | -             |
| VIII-3               | 請求の範囲   | 1  | -             |
| VIII-4               | 要約  | 1  | a b 1935. txt |
| VIII-5               | 図面  | 4  | -             |
| VIII-7               | 合計  | 19   |               |

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 1999年07月23日（23.07.1999）金曜日 15時07分18秒

OP-1935-PCT

|         | 添付書類            | 添付                      | 添付された電子データ |
|---------|-----------------|-------------------------|------------|
| VIII-8  | 手数料計算用紙         | ✓                       | -          |
| VIII-9  | 別個の記名押印された委任状   | ✓                       | -          |
| VIII-16 | PCT-EASYディスク    | -                       | フレキシブルディスク |
| VIII-17 | その他             | 優先権書類送付請求書              | -          |
| VIII-17 | その他             | 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 | -          |
| VIII-17 | その他             | 国際事務局の口座への振込を証明する書面     | -          |
| VIII-18 | 要約書とともに提示する図の番号 | 1                       |            |
| VIII-19 | 国際出願の使用言語名:     | 日本語 (Japanese)          |            |
| IX-1    | 提出者の記名押印        |                         |            |
| IX-1-1  | 氏名(姓名)          | 佐藤 正年                   |            |
| IX-2    | 提出者の記名押印        |                         |            |
| IX-2-1  | 氏名(姓名)          | 佐藤 年哉                   |            |

## 受理官庁記入欄

|        |  |        |
|--------|--|--------|
| 10-1   | 国際出願として提出された書類の実際の受理の日                                   |        |
| 10-2   | 図面:  |        |
| 10-2-1 | 受理された  |        |
| 10-2-2 | 不足図面がある  |        |
| 10-3   | 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日） |        |
| 10-4   | 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日                          |        |
| 10-5   | 出願人により特定された国際調査機関  | ISA/JP |
| 10-6   | 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない                         |        |

## 国際事務局記入欄

|      |           |  |
|------|-----------|--|
| 11-1 | 記録原本の受理の日 |  |
|------|-----------|--|



PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

|                                |   |                         |  |
|--------------------------------|---|-------------------------|--|
| 出願人又は代理人<br>の書類記号 OP-1935-PCT  | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。 |                         |  |
| 国際出願番号<br>PCT/J P 99/03993     | 国際出願日<br>(日.月.年) 26.07.99                           | 優先日<br>(日.月.年) 27.07.98 |  |
| 出願人(氏名又は名称)<br>株式会社スーパーシリコン研究所 |   |                         |  |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y<br>A          | J P, 8-181196, A (日本セミコンダクター株式会社)<br>12. 7月. 1996 (12. 07. 96)<br>全文, 第1図<br>全文, 第1図<br>(ファミリーなし)     | 1<br>2-4         |
| Y<br>A          | J P, 6-267855, A (徳山セラミックス株式会社)<br>22. 9月. 1994 (22. 09. 94)<br>全文, 第1-11図<br>全文, 第1-11図<br>(ファミリーなし) | 1, 2<br>3, 4     |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 10. 99

国際調査報告の発送日

26.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷山 健

4R

9171

電話番号 03-3581-1101 内線 3470

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                  |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y<br>A                | JP, 4-324954, A (株式会社日立製作所 外1名)<br>13. 11月. 1992 (13. 11. 92)<br>全文, 第1-3頁<br>全文, 第1-3頁<br>(ファミリーなし) | 1, 3<br>2, 4     |

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際予備審査機関）

出願人代理人

佐藤 正年

殿

P C T

あて名

〒 105-0001

東京都港区虎ノ門1丁目21番19号  
秀和第2虎ノ門ビル 三和国際特許事務所

国際予備審査報告の送付の通知書

（法施行規則第57条）  
〔PCT規則71.1〕

発送日

（日.月.年）

07.11.00

出願人又は代理人  
の書類記号

OP-1935-PCT

重要な通知

国際出願番号

PCT/J P99/03993

国際出願日

（日.月.年）26.07.99

優先日

（日.月.年）27.07.98

出願人（氏名又は名称）

株式会社スーパーシリコン研究所

1. 国際予備審査機関は、この国際出願に関して国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、それらをこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
2. 国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、すべての選択官庁に通知するために、それらの写しを国際事務局に送付する。
3. 選択官庁から要求があったときは、国際事務局は国際予備審査報告（付属書類を除く）の英語の翻訳文を作成し、それをその選択官庁に送付する。
4. 注 意

出願人は、各選択官庁に対し優先日から30月以内に（官庁によってはもっと遅く）所定の手続（翻訳文の提出及び国内手数料の支払い）をしなければならない（PCT39条（1））（様式PCT/IB/301とともに国際事務局から送付された注を参照）。

国際出願の翻訳文が選択官庁に提出された場合には、その翻訳文は、国際予備審査報告の付属書類の翻訳文を含まなければならない。

この翻訳文を作成し、関係する選択官庁に直接送付するのは出願人の責任である。

選択官庁が適用する期間及び要件の詳細については、PCT出願人の手引き第Ⅱ巻を参照すること。

名称及びあて名

日本国特許庁（IPEA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

4 R

9347

電話番号 03-3581-1101 内線 6758

様式PCT/IPEA/416（1992年7月）

（添付用紙の注意書きを参照）

特 許 協 力 条 約


P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
〔PCT36条及びPCT規則70〕

|  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| 出願人又は代理人<br>の書類記号 OP-1935-PCT  | 今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/<br>IPEA/416)を参照すること。 |                           |
| 国際出願番号<br>PCT/J P 99/03993   | 国際出願日<br>(日.月.年) 26. 07. 99                           | 優先日<br>(日.月.年) 27. 07. 98 |
| 国際特許分類 (IPC)<br>Int. Cl <sup>7</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56 |   |                           |
| 出願人 (氏名又は名称)<br>株式会社スーパーシリコン研究所  |   |                           |

|  |  |
|--|--|
| 1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。  |  |
| 2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。<br><br><input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。<br>(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)<br>この附属書類は、全部で ページである。   |  |
| 3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。<br><br>I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎<br>II <input type="checkbox"/> 優先権<br>III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成<br>IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如<br>V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明<br>VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献<br>VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備<br>VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見 |  |

|   |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| 国際予備審査の請求書を受理した日<br>25. 02. 00                                    | 国際予備審査報告を作成した日<br>30. 10. 00  |   |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁 (IPEA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br><br>守安 太郎 | 4 R 9347<br><br> |
| 電話番号 03-3581-1101 内線 6758   |                               |   |

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

## V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

## 1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

1-4

有

請求の範囲

無

進歩性(IS)

請求の範囲

1-4

有

請求の範囲

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

1-4

有

請求の範囲

無

## 2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP, 8-181196, A (日本セミコンダクター株式会社)  
12. 7月. 1996 (12. 07. 96) (ファミリーなし)

文献2: JP, 6-267855, A (徳山セラミックス株式会社)  
22. 9月. 1994 (22. 09. 94) (ファミリーなし)

文献3: JP, 4-324954, A (株式会社日立製作所 外1名)  
13. 11月1992 (13. 11. 92) (ファミリーなし)

請求の範囲1-4

請求の範囲1-4は、国際調査報告に示されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明なものでもない。

# PATENT COOPERATION TREATY

TRANSLATION

From the  
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

## PCT

### NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 71.1)

To: SATO, Masatoshi  
SANWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE,  
Shuwa Daini Toranomom Bldg.,  
21-19, Toranomom 1-chome,  
Minato-ku, Tokyo, 105-0001

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Date of Mailing<br>(day/month/year) | 07.11.00 |
|-------------------------------------|----------|

|  |                        |
|--|------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT | IMPORTANT NOTIFICATION |
|--|------------------------|

|   |  |  |
|---|--|--|
| International application No.<br>PCT/JP99/03993 | International filing date (day/month/year)<br>26.07.99 | Priority Date (day/month/year)<br>27.07.98 |
|---|--|--|

|   |
|---|
| Applicant<br><br>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. |
|---|

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

**4. REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices)(Article 39(1))(see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

|  |   |
|--|---|
| Name and mailing address of the IPEA/JP<br>Japanese Patent Office<br>4-3, Kasumigaseki 3-chome,<br>Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8915 Japan | Authorized officer<br>Commissioner of Patent Office<br>Telephone No. 03-3581-1101 (6758)<br><br>(4R-9347) |
|--|---|

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT  | FOR FURTHER ACTION      See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/JP99/03993   | International filing date ( <i>day/month/year</i> )<br>26.07.99   | Priority date ( <i>day/month/year</i> )<br>27.07.98 |
| International Patent Classification (IPC)<br>Int. Cl 7   H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B 16/00-16/56 |   |   |
| Applicant<br>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP.   |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of   3   sheets.  
☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority. (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of        sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of report with regard to novelty, inventive step or industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

|  |   |
|--|---|
| Date of submission of the demand<br><br>25.02.00   | Date of completion of this report<br><br>30.10.00   |
| Name and mailing address of the IPEA/JP<br>Japanese Patent Office<br>4-3, Kasumigaseki 3-chome,<br>Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8915 Japan | Authorized officer (4R-9347)<br>Examiner of Japanese Patent Office<br>SEKI, Yoshinori (Seal)<br>Telephone No. 03-3581-1101 (6758) |

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/JP99/03993

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn up on the basis of the following elements (*Substitute sheets which have been received by the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain any amendments. Rule 70.16, 70.17*):

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed.  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed.  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19.  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed.  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the sequence listing portion  
of the description, pages \_\_\_\_\_, as originally filed.  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. Language of the above elements is that of filing of the international application, excepting the following case:

The above element is described in \_\_\_\_\_, the language of:

- ☐ the translation filed for the International Search under Rule 23.1 (b).
- ☐ the International Publication under Rule 48.3 (b)
- ☐ the translation filed for the International Preliminary Examination under Rule 55.2 or 55.3.

3. This international application includes nucleotide or amino acid sequence listing, and this report has been made up on the basis of:

- ☐ the sequence listing in paper form contained in this international application.
- ☐ the sequence listing in computer readable form as originally filed with this international application.
- ☐ the sequence listing in paper form filed with the international preliminary examination (or searching) authority after filing of the international application.
- ☐ the sequence listing in computer readable form filed with the international preliminary examination (or searching) authority after filing of the international application.
- ☐ the statement filed to the effect that the sequence listing filed after filing of the international application in paper form does not include any matters which go beyond the disclosure as originally filed, has been acknowledged.
- ☐ the statement filed to the effect that the sequence described in the sequence listing in paper form is identical to the sequence recorded in the sequence listing in computer readable form, has been acknowledged.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, Pages \_\_\_\_\_.
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_.

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as originally filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c): *Substitute sheets containing this amendment must be considered on the judgement at the above Item 1, and is attached with this report.*).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/JP99/03993

**V. Reasoned statement under Article 35 (2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. STATEMENT**

|                               |                     |     |
|-------------------------------|---------------------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims <u>1 - 4</u> | YES |
|                               | Claims <u></u>      | NO  |
| Inventive Step (IS)           | Claims <u>1 - 4</u> | YES |
|                               | Claims <u></u>      | NO  |
| Industrial Applicability (IA) | Claims <u>1 - 4</u> | YES |
|                               | Claims <u></u>      | NO  |

**2. CITATIONS AND EXPLANATIONS (Rule 70.7)**

Document 1 : JP, 8-181196, A (Nipponn Semiconductor K.K.)  
12 July, 1996 (12.07.96) (Family : none)

Document 2 : JP, 6-267855, A (Tokuyama Ceramics K.K.)  
22 September, 1994 (22.09.94) (Family : none)

Document 1 : JP, 4-324954, A (Hitachi, Ltd., et al.)  
13 November, 1992 (13.11.92) (Family : none)

The inventions as set forth in claims 1 to 4 are not disclosed in any of the documents cited in the International Search Report and deemed to be not obvious to a person skilled in the art.

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>OP-1935-PCT  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/JP99/03993   | International filing date (day/month/year)<br>26 July 1999 (26.07.99)   | Priority date (day/month/year)<br>27 July 1998 (27.07.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>H01L 21/205, 21/31, 21/365, 21/68, C30B 16/00-16/56 |   | <b>RECEIVED</b><br><br>JUN 19 2001                        |
| Applicant<br>SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP. <b>TO 3600 MAIL ROOM</b>  |   |   |

- This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
- This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

- This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

|   |   |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br>25 February 2000 (25.02.00) | Date of completion of this report<br>30 October 2000 (30.10.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/JP                         | Authorized officer  |
| Facsimile No.   | Telephone No.   |

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03993

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03993

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

|                               |        |     |     |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-4 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-4 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-4 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |

### 2. Citations and explanations

Document 1: JP, 8-181196, (Nippon Semiconductor K.K.), 12 July 1996 (12.07.96) (Family: none)

Document 2: JP, 6-267855, A (Tokuyama Ceramics K.K.), 22 September 1994 (22.09.94), (Family: none)

Document 3: JP, 4-324954, A (Hitachi, Ltd., et. al) 13 November 1992 (13.11.92), (Family: none)

Claims 1 to 4

The subject matter of claims 1 to 4 is neither described nor suggested in any of the documents cited in the ISR, nor is it obvious to a party skilled in the art.

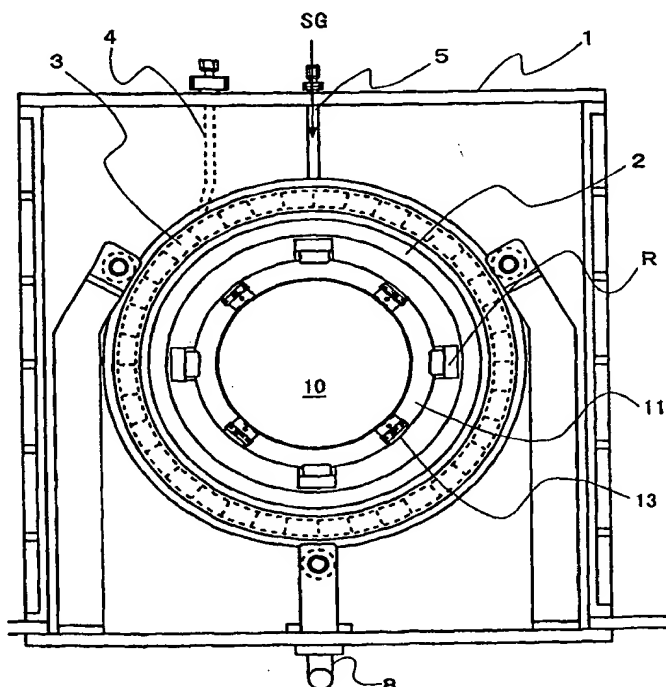
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <b>(51) 国際特許分類6</b><br><b>H01L 21/205, 21/31, 21/365, 21/68,</b><br><b>C30B 16/00, 16/56</b>  | <b>A1</b>   | <b>(11) 国際公開番号</b><br><b>WO00/07228</b><br><br><b>(43) 国際公開日</b><br>2000年2月10日(10.02.00) |  |   |
| <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>(21) 国際出願番号</b><br/>           PCT/JP99/03993<br/><br/> <b>(22) 国際出願日</b><br/>           1999年7月26日(26.07.99)<br/><br/> <b>(30) 優先権データ</b><br/>           特願平10/211028      1998年7月27日(27.07.98)      JP<br/><br/> <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b><br/>           株式会社 スーパーシリコン研究所(SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP.)(JP/JP)<br/>           〒379-0125 群馬県安中市野谷555番地の1 Gumma, (JP)<br/> <b>(72) 発明者 ; および</b><br/> <b>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)</b><br/>           中原信司(NAKAHARA, Shinji)(JP/JP)<br/>           〒370-0069 群馬県高崎市飯塚町1412-2 Gumma, (JP)<br/>           黛 雅典(MAYUSUMI, Masanori)(JP/JP)<br/>           〒379-0127 群馬県安中市磯部3-12-37 Gumma, (JP)<br/>           井上和俊(INOUE, Kazutoshi)(JP/JP)<br/>           〒371-0801 群馬県前橋市文京町1-36-18 文京ハイツ203 Gumma, (JP)         </td> <td style="vertical-align: top;"> <b>(71) 出願人 ; および</b><br/> <b>(72) 発明者</b><br/>           儀間真敏(GIMA, Shintosh)(JP/JP)<br/>           〒379-0133 群馬県安中市原市524 リビエール寿204 Gumma, (JP)<br/> <b>(74) 代理人</b><br/>           今井正人(IMAI, Masato)(JP/JP)<br/>           〒379-0116 群馬県安中市安中3-22-55 カサベルデII-204 Gumma, (JP)<br/>           佐藤正年, 外(SATO, Masatoshi et al.)<br/>           〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目21番19号 秀和第2虎ノ門ビル 三和国际特許事務所 Tokyo, (JP)<br/><br/> <b>(81) 指定国</b>      DE, US<br/><br/> <b>添付公開書類</b><br/>           国際調査報告書         </td> </tr> </table> |   |  | <b>(21) 国際出願番号</b><br>PCT/JP99/03993<br><br><b>(22) 国際出願日</b><br>1999年7月26日(26.07.99)<br><br><b>(30) 優先権データ</b><br>特願平10/211028      1998年7月27日(27.07.98)      JP<br><br><b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b><br>株式会社 スーパーシリコン研究所(SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP.)(JP/JP)<br>〒379-0125 群馬県安中市野谷555番地の1 Gumma, (JP)<br><b>(72) 発明者 ; および</b><br><b>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)</b><br>中原信司(NAKAHARA, Shinji)(JP/JP)<br>〒370-0069 群馬県高崎市飯塚町1412-2 Gumma, (JP)<br>黛 雅典(MAYUSUMI, Masanori)(JP/JP)<br>〒379-0127 群馬県安中市磯部3-12-37 Gumma, (JP)<br>井上和俊(INOUE, Kazutoshi)(JP/JP)<br>〒371-0801 群馬県前橋市文京町1-36-18 文京ハイツ203 Gumma, (JP) | <b>(71) 出願人 ; および</b><br><b>(72) 発明者</b><br>儀間真敏(GIMA, Shintosh)(JP/JP)<br>〒379-0133 群馬県安中市原市524 リビエール寿204 Gumma, (JP)<br><b>(74) 代理人</b><br>今井正人(IMAI, Masato)(JP/JP)<br>〒379-0116 群馬県安中市安中3-22-55 カサベルデII-204 Gumma, (JP)<br>佐藤正年, 外(SATO, Masatoshi et al.)<br>〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目21番19号 秀和第2虎ノ門ビル 三和国际特許事務所 Tokyo, (JP)<br><br><b>(81) 指定国</b> DE, US<br><br><b>添付公開書類</b><br>国際調査報告書 |
| <b>(21) 国際出願番号</b><br>PCT/JP99/03993<br><br><b>(22) 国際出願日</b><br>1999年7月26日(26.07.99)<br><br><b>(30) 優先権データ</b><br>特願平10/211028      1998年7月27日(27.07.98)      JP<br><br><b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b><br>株式会社 スーパーシリコン研究所(SUPER SILICON CRYSTAL RESEARCH INSTITUTE CORP.)(JP/JP)<br>〒379-0125 群馬県安中市野谷555番地の1 Gumma, (JP)<br><b>(72) 発明者 ; および</b><br><b>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)</b><br>中原信司(NAKAHARA, Shinji)(JP/JP)<br>〒370-0069 群馬県高崎市飯塚町1412-2 Gumma, (JP)<br>黛 雅典(MAYUSUMI, Masanori)(JP/JP)<br>〒379-0127 群馬県安中市磯部3-12-37 Gumma, (JP)<br>井上和俊(INOUE, Kazutoshi)(JP/JP)<br>〒371-0801 群馬県前橋市文京町1-36-18 文京ハイツ203 Gumma, (JP)  | <b>(71) 出願人 ; および</b><br><b>(72) 発明者</b><br>儀間真敏(GIMA, Shintosh)(JP/JP)<br>〒379-0133 群馬県安中市原市524 リビエール寿204 Gumma, (JP)<br><b>(74) 代理人</b><br>今井正人(IMAI, Masato)(JP/JP)<br>〒379-0116 群馬県安中市安中3-22-55 カサベルデII-204 Gumma, (JP)<br>佐藤正年, 外(SATO, Masatoshi et al.)<br>〒105-0001 東京都港区虎ノ門一丁目21番19号 秀和第2虎ノ門ビル 三和国际特許事務所 Tokyo, (JP)<br><br><b>(81) 指定国</b> DE, US<br><br><b>添付公開書類</b><br>国際調査報告書 |  |  |   |

**(54) Title: EPITAXIAL GROWTH FURNACE****(54) 発明の名称** エピタキシャル成長炉**(57) Abstract**

An epitaxial growth furnace for growing an epitaxial layer on a semiconductor wafer by CVD in reactive chamber includes a wafer holder, which comprises an opening for exposing the area to be processed of the semiconductor wafer, a flange for engagement with the whole chamfered edge of the area to be processed of the semiconductor wafer, and a plurality of jaws to be engaged detachably with the border of the semiconductor wafer on the back of the area to be processed.



(57)要約

反応チャンバ内でのCVD反応によって半導体ウエハ基板の表面にエピタキシャル成長膜を形成するためのエピタキシャル成長炉。半導体ウエハの成長対象表面を露呈させる開口部と、半導体ウエハの成長対象表面側の周縁の面取りテーパ一面に全周に亘って係合する開口縁部と、半導体ウエハの成長対象表面の裏面側でウエハ外周部と解除可能に係合する複数の爪部と、を有するウエハホルダを備えた。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

|    |              |    |         |    |                |    |            |
|----|--------------|----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦     | DM | ドミニカ    | KZ | カザフスタン         | RU | ロシア        |
| AL | アルバニア        | EE | エストニア   | LC | セントルシア         | SE | スウェーデン     |
| AM | アルメニア        | ES | スペイン    | LI | リヒテンシュタイン      | SG | シンガポール     |
| AT | オーストリア       | FJ | フィジー    | LK | スリランカ          | SI | スロベニア      |
| AU | オーストラリア      | FR | フランス    | LR | リベリア           | SK | スロヴァキア     |
| AZ | アゼルバイジャン     | GB | ガボン     | LS | レソト            | SL | シエラ・レオネ    |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GD | グレナダ    | LT | リトアニア          | SN | セネガル       |
| BB | バルバドス        | GE | グルジア    | LV | ラトヴィア          | SZ | スワジランド     |
| BE | ベルギー         | GH | ガーナ     | MA | モロッコ           | TD | チャード       |
| BG | ブルガリア        | GM | ガンビア    | MC | モナコ            | TG | トーゴ        |
| BJ | ベナン          | GN | ギニア     | MD | モルドヴァ          | TJ | タジキスタン     |
| BR | ブラジル         | GW | ギニア・ビサウ | MG | マダガスカル         | TZ | タンザニア      |
| BY | ベラルーシ        | GR | ギリシャ    | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TM | トルクメニスタン   |
| CA | カナダ          | HR | クロアチア   |    | 共和国            | TR | トルコ        |
| CF | 中央アフリカ       | HU | ハンガリー   | ML | マリ             | TT | トリニダード・トバゴ |
| CG | コンゴ          | IE | アイルランド  | MN | モンゴル           | UA | ウクライナ      |
| CH | スイス          | IL | イスラエル   | MR | モリタニア          | UG | ウガンダ       |
| CI | コートジボワール     | IN | インド     | MW | マラウイ           | US | 米国         |
| CM | カメルーン        | IS | アイスランド  | MX | メキシコ           | UZ | ウズベキスタン    |
| CN | 中国           | IT | イタリア    | NE | ネジール           | VN | ヴェトナム      |
| CR | コスタ・リカ       | JP | 日本      | NL | オランダ           | YU | ユーゴスラビア    |
| CU | キューバ         | KE | ケニア     | NO | ノルウェー          | ZA | 南アフリカ共和国   |
| CY | キプロス         | KP | 北朝鮮     | NZ | ニュージーランド       | ZW | ジンバブエ      |
| CZ | チェコ          | KR | 韓国      | PL | ポーランド          |    |            |
| DE | ドイツ          |    |         | PT | ポルトガル          |    |            |
| DK | デンマーク        |    |         | RO | ルーマニア          |    |            |

## 明 細 書

## エピタキシャル成長炉

## 技術分野

本発明は、半導体ウエハの表面にエピタキシャル層を形成するためのエピタキシャル成長炉に関するものであり、詳しくは、炉内で半導体ウエハを保持するためのウエハホルダに関するものである。

## 背景技術

現在、シリコンエピタキシャル成長方法として最も広く研究、応用されているのはH-Si-Cl系CVD (Chemical vapor deposition)法である。これは、高温に加熱されたシリコン基板上に水素キャリアによりシリコン材料ガスを供給し、基板上でH-Si-Cl系の反応を通じてシリコン単結晶を堆積、成長させるものである。シリコン材料ガスとしては、 $\text{SiCl}_4$ 、 $\text{SiHCl}_3$ 、 $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{SiH}_4$ 、が一般的である。

このようなエピタキシャル成長には、対象となる半導体ウエハをシールドチャンバ内のサセプタ上に保持し、例えば、ハロゲンランプや赤外線ランプ等による輻射加熱方式で加熱しつつ材料ガスをチャンバ内に送り込む構成を持った成長炉装置が用いられている。装置のチャンバ内で半導体ウエハを水素等の基準ガス雰囲気中で加熱した後、基準ガス中に新たに材料ガスを放出してウエハ表面上に供給することによって、基準ガスに材料ガスが混ざった反応ガスを生じせしめ、その表面上にエピタキシャル成長層が形成される。

近年、半導体ウエハの大口径化に伴って、反応炉の大型化も当然避けられないものとなっている。そこで、大口径ウエハ用の成長炉としては枚葉式が一般的となっている。これは、枚葉処理であるので反応室自体はコンパクトにでき、また、加熱条件、ガス流分布等の設計が容易でエピタキシャル膜特性の均一性を高くできる。

エピタキシャル成長層はもちろん半導体ウエハの対象表面上に効率よく形成されるのが望ましいが、実際は、チャンバ内で材料ガスに触れるもの全ての面上に反応生成物の堆積が起こってしまう。このような必要ない部分への反応生成物の堆積は高品質のウエハ製造を妨げる原因になり得るものである。

特に、半導体ウエハの周辺のウエハ保持機構の可動部にこの反応生成物の堆積が生じると、可動に伴って生成物が剥離してウエハ表面上に落下し、パーティクル汚染となる場合がある。

また、材料ガスが半導体ウエハの周縁からウエハの裏面側へ回り込んでしまうと、ウエハ裏面上にエピタキシャル成長層が形成されてしまうだけでなく、裏面側に配置されている加熱機構にも生成物が付着し、エピタキシャル成長反応中のウエハに対する加熱量に変化が生じるなど、ウエハの品質を低下させる可能性もあった。

本発明は、上記問題点に鑑み、半導体ウエハ表面へのパーティクル汚染の原因となる反応生成物の堆積を防止し得る半導体ウエハ保持機構を備えたエピタキシャル成長炉の提供を目的とする。また、本発明は、材料ガスのウエハ周縁から裏面側への回り込みを防止し得る半導体ウエハ保持機構を備えたエピタキシャル成長炉の提供を目的とする。

#### 発明の開示

本発明に係るエピタキシャル成長炉は、シールドチャンバ内で半導体ウエハの成長対象表面に高温下で材料ガスを供給することにより前記表面にエピタキシャル層を形成するためのエピタキシャル成長炉において、前記半導体ウエハの成長対象表面を露呈させる開口部と、半導体ウエハの成長対象表面側の周縁の面取りテーパ一面に全周に亘って係合する開口縁部と、半導体ウエハの成長対象表面の裏面側でウエハ外周部と解除可能に係合する複数の爪部と、を有するウエハホルダを備えたものである。

本発明においては、半導体ウエハをその表面側周縁の面取りテーパ一面に全周に亘って嵌合する開口縁部で支持し、ウエハ裏面側の外周部を複数の爪部で解除可能に係止することによって半導体ウエハを保持するウエハホルダを備えたものである。即ち、本発明におけるウエハ保持機構の可動部は爪部であり、この可動部はウエハの裏面側のみに位置することになる。

従って、本発明のエピタキシャル成長炉内でウエハを保持するウエハホルダにおいては、可動部の可動によって発塵が生じて、またこの可動部に反応生成物が堆積したとしても、塵や剥離した反応生成物がウエハ表面上に落下して汚染す

ることは回避される。

本発明におけるウエハホルダにおいてウエハ表面側の周縁面取りテーパ一面を支持するのはウエハ外周形状に合致嵌合する形状をもった開口縁部であるが、この開口縁部はウエハ表面側のテーパ一面と全周接触するものであるため、ホルダ開口は完全にウエハによって塞がれ、ホルダとウエハ周縁との間には実質的に隙間がなくなる。

従って、ウエハ表面側にのみ材料ガスを供給する場合、ホルダとウエハ周縁との間を通して材料ガスがウエハ表面側から裏面側へ回り込むことはない。このため、ウエハ裏面側へ回り込んだ材料ガスがウエハ裏面付近に配置されている加熱機構に接触して反応生成物を堆積して均一な加熱状態の維持を困難にするということもなく、ウエハの品質低下をまねく恐れもない。

なお、材料ガスをウエハ表面側のみに供給し、ホルダ外周縁からウエハ裏面側へ回り込むことがないような材料ガス供給の構成としては、例えば、チャンバ内に互いに表面側が平行に対向するように2枚の半導体ウエハを近接配置する構成とし、上下の給排気機構によってこの2枚のウエハ間にのみ材料ガスを層流として流通させる構成が考えられる。さらに、これら2枚のウエハの全周を覆うことによって、周辺から隔離された独立した反応空間を形成し、この反応空間内に専ら材料ガスを流通させる構成としても良い。

本発明の好適な態様によるエピタキシャル成長炉は、前記ウエハホルダの開口縁部が、半導体ウエハの成長対象表面側の周縁の面取りテーパ一面のみと全周に亘り接触するものである。前記開口縁部は、テーパ一面のみとの接触によってもウエハを表面側に開口を抜けることなく支持することはでき、この場合、開口縁部はテーパ一面以外のウエハ表面の周辺に接触して覆うことがないため、エピタキシャル層を形成できるウエハ表面の有効面積をより広くすることができるとともに、開口縁部の周辺を覆う領域に反応生成物が堆積して汚染の原因となることもない。

また、本発明におけるウエハホルダの複数の爪部の、裏面側でウエハ外周部と解除可能に係合する構成としては、バネを利用したものが簡便である。即ち、開口の中心方向に予付勢するバネ手段と、該バネ手段の付勢に抗して爪部を開放状

態にロックする解除可能な操作機構である。

半導体ウエハをホルダに保持する際には、まず操作機構で各爪部をバネ手段の予付勢に対抗してホルダ外周方向へ付勢した開放状態とし、ホルダの爪部を備えた面（ホルダ裏面）側から開口を塞ぐように、且つウエハ表面側の周縁面取りテーパ面を開口周縁に当接させながら半導体ウエハを載置する。ウエハ載置後、各爪部のホルダ外周方向への付勢をとけば、各爪部はバネ手段の開口中心方向への付勢によってウエハ裏面側の周縁を開口中心方向に押圧し、互いに挟み込んでウエハ保持状態が得られる。

なお、この複数の爪部によるウエハに対する押圧力は互いに均一に分散するように、爪部をホルダ周上に等角度間隔で配置することが好ましい。これは、不均一な複数の爪部による押圧は、半導体ウエハへ局所的な加重が作用し、押圧方向がちょうどウエハの物性上弱い部分に合致すると、半導体ウエハにストレスを与え、その結果、エピタキシャル成長時の高温環境下においては、結晶がすべり変形してウエハ表面に段差が生じる、所謂スリップ欠陥を誘発する恐れがあるためである。

さらに、爪部の配置は、半導体ウエハの機械的強度が大きい部位に対してそれぞれ互いに均一な押圧力が作用する位置および数とすることが最も望ましい。例えば、半導体ウエハは結晶面（100）で切り出されたシリコンウエハ基板であるのが一般的であり、この場合、表面の結晶方位<110>上の位置で機械的強度が最も大きいことが知られている。

従って、ウエハホルダの各爪部の半導体ウエハに対する相対位置は、各爪部による押圧方向が半導体ウエハ結晶方位<110>上に一致するホルダ周上の4部位となるようにすれば、少なくとも物性上最も機械的強度の大きい部位で半導体ウエハを押圧挟持することになるため、より安定に半導体ウエハを保持することができる。これは、特に重量の大きい大口径半導体ウエハに有利である。

実際、半導体ウエハを保持するだけであれば、2つの爪部で可能であるが、2点支持では自重によりウエハが撓み易く、特に大口径ウエハでその傾向が顕著である。そこで、本発明におけるウエハホルダでは、少なくとも3つの爪部を有する構成とする。設計、製造上は、この3つ或いは上記の如き4つの爪部を持つ

構成が簡便である。もちろん、5つ以上でもかまわないが、いずれにしてもホルダ周上に等角度間隔で配置する。

なお、半導体ウエハの表面側だけでなく裏面側周縁にも面取りテーパ面が形成されている場合は、各爪部の当接部分にウエハの表裏両面側周縁のテーパ面に対応する斜面部を持つ形状とすることによって半導体ウエハの保持状態をより安定なものにできる。

また、上記のように半導体ウエハの周縁を表面側と裏面側から保持する構成を持つ本発明におけるウエハホルダは、半導体ウエハを縦置き（ウエハ表面を垂直方向に沿って立てて置く）にできるため、ウエハの結晶欠陥の原因となり得る自重による反りを防止でき、また1枚以上の半導体ウエハの同時エピタキシャル成長処理が可能で大口径ウエハに適すると思われる縦置き型に採用できる。

#### 図面の簡単な説明

図1は 本発明の一実施例としてのエピタキシャル成長炉のチャンバ内をウエハ裏面側から見た概略正面図である。

図2は、図1のチャンバ内を側面側から見た縦断面図である。

図3は、図1のエピタキシャル成長炉に用いたウエハホルダの構成図であり（a）は裏面側から見た平面図であり、（b）は横断面図である。

図4は、図3のウエハホルダの爪部操作機構の構成図であり（a）はホルダ裏面側から見た部分拡大平面図であり（b）は横部分断面図、（c）は爪部付近の横断面拡大図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の一実施例によるエピタキシャル成長炉は、バネ式操作機構によって操作される複数の爪部を持つウエハホルダを用い、半導体ウエハ2枚同時にエピタキシャル層を形成できる構成を備えている。

本実施例のエピタキシャル成長炉では、図1のチャンバ内を半導体ウエハ裏面側から見た概略正面図および図2のチャンバを側面側からみた中央断面図に示すように、一対の略円筒ドラム状のサセプタ2がそれぞれ回転可能にチャンバ1内に支持されている。

この両サセプタ2の互いに対向する円筒ドラムの一端側開口には、それぞれウ

ウェハ 10 が成長対象表面が互いに対向状態で露呈するようにウェハホルダ 11 を介して垂直方向に立てて保持される。このサセプタ開口周縁は、ウェハホルダ 11 の外周形状に合致し、このサセプタ開口を塞ぐようにウェハホルダ 11 の周辺部がロック機構 R によって解除可能に挟持されるものとした。

一方、サセプタ 2 の外周面上には、複数のベーンからなる回転用フィン 3 が取り付けられている。このフィン 3 は、回転用ガス供給管 4 からベーンに吹き付けられるガス供給によって回転し、フィン 3 の回転に伴う円筒ドラム状のサセプタ 2 の水平軸回りの回転によってウェハホルダ 11 と共に垂直面内に保持されている半導体ウェハ 10 も水平軸回りに回転される。

図 3 は本実施形態のエピタキシャル成長炉に用いたウェハホルダ 11 の構成を示すものであり、(a) は裏面側から見た平面図で (b) は横断面図である。また図 4 はウェハホルダ 11 のバネ式操作機構を示すものであり、(a) は裏面側から見た部分拡大平面図、(b) は操作機構部分の部分断面図、(c) は爪部の動作を説明する模式図である。

これら図 3 および図 4 に示すように、ウェハホルダ 11 は、中央にウェハ 10 の成長対象表面を露呈する開口部を備えたリング形状のものである。開口縁部 12 は、ウェハ 10 の表面側 S b の周縁の面取りテーパ一面のみに全周接触状態で係合してウェハ 10 が表面側に抜けるのを阻止する形状となっている。従って、ウェハ 10 を、表面側 S b 周縁を開口縁部 12 上に当接させてホルダ 11 上に載置することによって、ホルダ 11 の開口部は隙間なくウェハ 10 に塞がれる。

また、ホルダ 11 のウェハ裏面側 S a (ホルダ裏面側とする) には、等角度間隔で 4 つの爪部操作機構 12 が設けられている。この操作機構 12 は、それぞれ爪部 14 がバネ 16 によってホルダ開口の中心方向に予め付勢されており、この爪部 14 をバネ 16 の付勢に抗してホルダ外周方向に押し戻した状態でロックしてなる開放状態が得られる構成となっている。各爪部 14 は、自由状態では先端部 15 が開口縁部 12 より内側に突出している。

従って、各爪部 14 の開放状態においてウェハ 10 をその表面側周縁を開口縁部 12 に嵌合させてホルダ 11 上に載置したのちに、各爪部 14 のロックを解除すると、再びバネ 16 の付勢に従って各爪部 14 の先端部 15 は開口中心方向に

移動して互いにウエハ10の裏面側周縁を4つのウエハ周方向から中心に向かって押圧挟持し、ウエハ10の保持状態が得られる。なお、本実施形態では、ウエハ10のホルダ上11の載置に当たっては、各爪部14の押圧方向と、ウエハ10の機械的強度の大きい方位、例えばウエハ10の結晶方位<110>上と一致するように位置決めするものとした。

また、図4(c)に示したようにウエハ10の裏面側周縁も面取りテーパ一面が形成されている場合には、爪先端部15に前記テーパ一面に対応する斜面を形成することによってウエハ周縁に対してより安定な係止状態が得られる。

以上のように、それぞれウエハ10を保持している2組のホルダ11を、それぞれチャンバ1内のサセプタ2に取り付けることによって2枚のウエハ10をチャンバ1内に位置決め配置することができる。

本実施例においては、チャンバ1内に、一対のウエハ10の成長対象表面間に周囲から独立した反応空間を形成する環状ハウジングHが備えられており、この反応空間内へ、チャンバ1上部からチャンバ1内へ貫通挿入されている材料ガス供給管5からノズル6を介して材料ガスSGが供給されている。また反応空間内に供給された材料ガス流の下流は、ノズル7を介して吸引されてガス排出管8からチャンバ1外へ排出される。

なお、本実施例では、環状ハウジングHの内周領域で、ガス供給用ノズル6はウエハ10のほぼ上方半周に沿った円弧状のスリット孔を有し、ガス吸引用ノズル7は、ほぼ残りの下方半周に沿った円弧状のスリット孔を有している。このようなガス供給用ノズル6とガス吸引用ノズル7との間の給排構造によって反応空間内には上方から下方へ流通する材料ガスの層流が形成される。

従って、この一対のウエハ10の間の独立した反応空間内に上方から材料ガスSGが供給されることによって両ウエハ10の表面側のみにその表面に沿った材料ガス層流が形成され、ウエハ裏面側へ材料ガスが回りこむことはない。

さらに、本実施例のウエハホルダ11は、開口周縁12でウエハ10の周縁を全周接触で支持しているため、ウエハ10とホルダ11の間にはウエハ裏面側へ材料ガスが回り込めるような間隙は存在しない。

エピタキシャル成長過程においては、チャンバ1の外側に配置されているヒー

タ 9 によってチャンバ壁を介して各ウエハ 10 の裏面側へ輻射熱を照射して加熱されているが、本実施形態においては、上記の如くウエハ裏面側に材料ガスが回ってチャンバ 1 のウエハ裏面側領域に相当する内壁に反応生成物が堆積することがないため、成長反応が行われている間中、常に一定の輻射熱照射量が維持され、加熱量の変化に起因するウエハの品質低下は回避される。

以上のように、本実施例におけるウエハホルダによれば、半導体ウエハを保持するための可動部である爪部の操作機構は、ウエハの裏面側に存在するため、材料ガスをウエハ表面側のみに流通させれば操作機構部分に材料ガスが触れることなく、パーティクル汚染の原因となり得る反応生成物の堆積は生じない。

また、もしこの操作機構部分に反応生成物が堆積したとしても、ウエハ取り外し等の操作時に反応生成物が剥離してもウエハの表面側にパーティクルとして落下してエピタキシャル層形成ウエハを汚染することはない。また、操作機構に可動によって生じる発塵もウエハ表面側に落下することはない。

なお、上記実施例のウエハホルダにおいては、4つの爪部およびの操作機構を備えたものを示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数の爪部がホルダ上で互いに等角度間隔をもって配置される構成であれば良い。

また、上記実施形態では、反応空間内に供給される材料ガスの流通はチャンバ上方から下方へ向かう構成としたが、もちろん下方から上方へ向かう流れとする構成も可能である。

また、フィン 3 を回転させるためのガスには、エピタキシャル成長反応の基準ガスである水素ガスあるいは不活性ガスを利用できる。また、この回転用ガスを円筒ドラム状のサセプタ 2 の冷却に兼用すれば、サセプタ 2 を低温維持できるので、サセプタ（ドラム）内という非常にウエハ 10 に近接した位置にヒータを配置でき、効率的なウエハ 10 の加熱ができるとともに装置構成全体をコンパクト化できる。

## 請求の範囲

1. 反応チャンバ内で半導体ウエハの成長対象表面に高温下で材料ガスを供給することにより前記表面にエピタキシャル層を形成するためのエピタキシャル成長炉において、

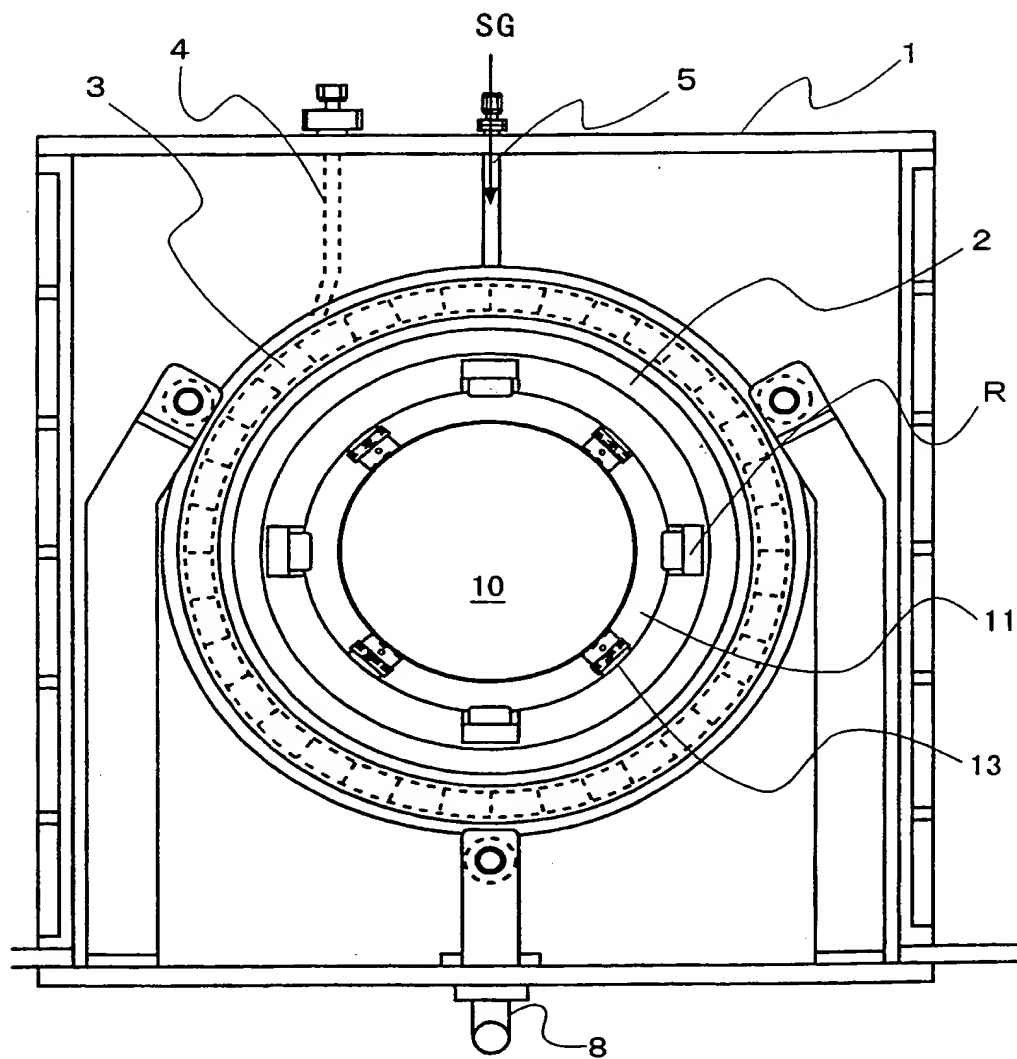
前記半導体ウエハの成長対象表面を露呈させる開口部と、半導体ウエハの成長対象表面側の周縁の面取りテーパ一面に全周に亘って係合する開口縁部と、半導体ウエハの成長対象表面の裏面側でウエハ外周部と解除可能に係合する複数の爪部と、を有するウエハホルダを備えたことを特徴とする。

2. 前記ウエハホルダの開口縁部は、半導体ウエハの成長対象表面側の周縁の面取りテーパ一面のみと全周に亘り接触するものであることを特徴とする請求項1に記載のエピタキシャル成長炉。

3. 前記ウエハホルダの爪部は、前記開口の中心方向に予め付勢するバネ手段と、該バネ手段の付勢に抗して爪部を開放状態にロックするための解除可能な操作機構とを更に備えたことを特徴とする請求項1に記載のエピタキシャル成長炉。

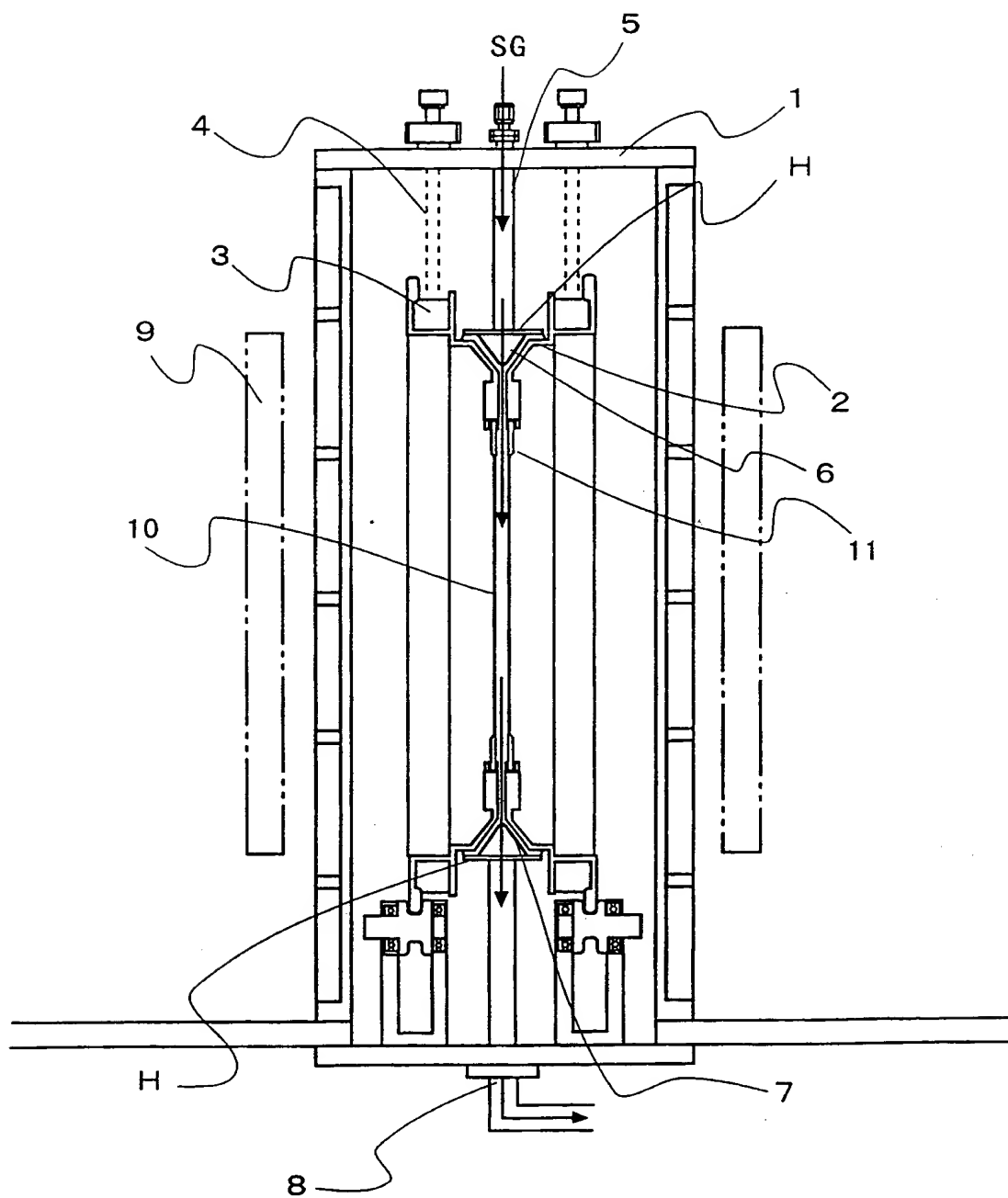
4. 前記爪部が、半導体ウエハの前記裏面側の周縁の面取りテーパ一面に対応する斜面部を有することを特徴とする請求項2または請求項3に記載のエピタキシャル成長炉。

1/4



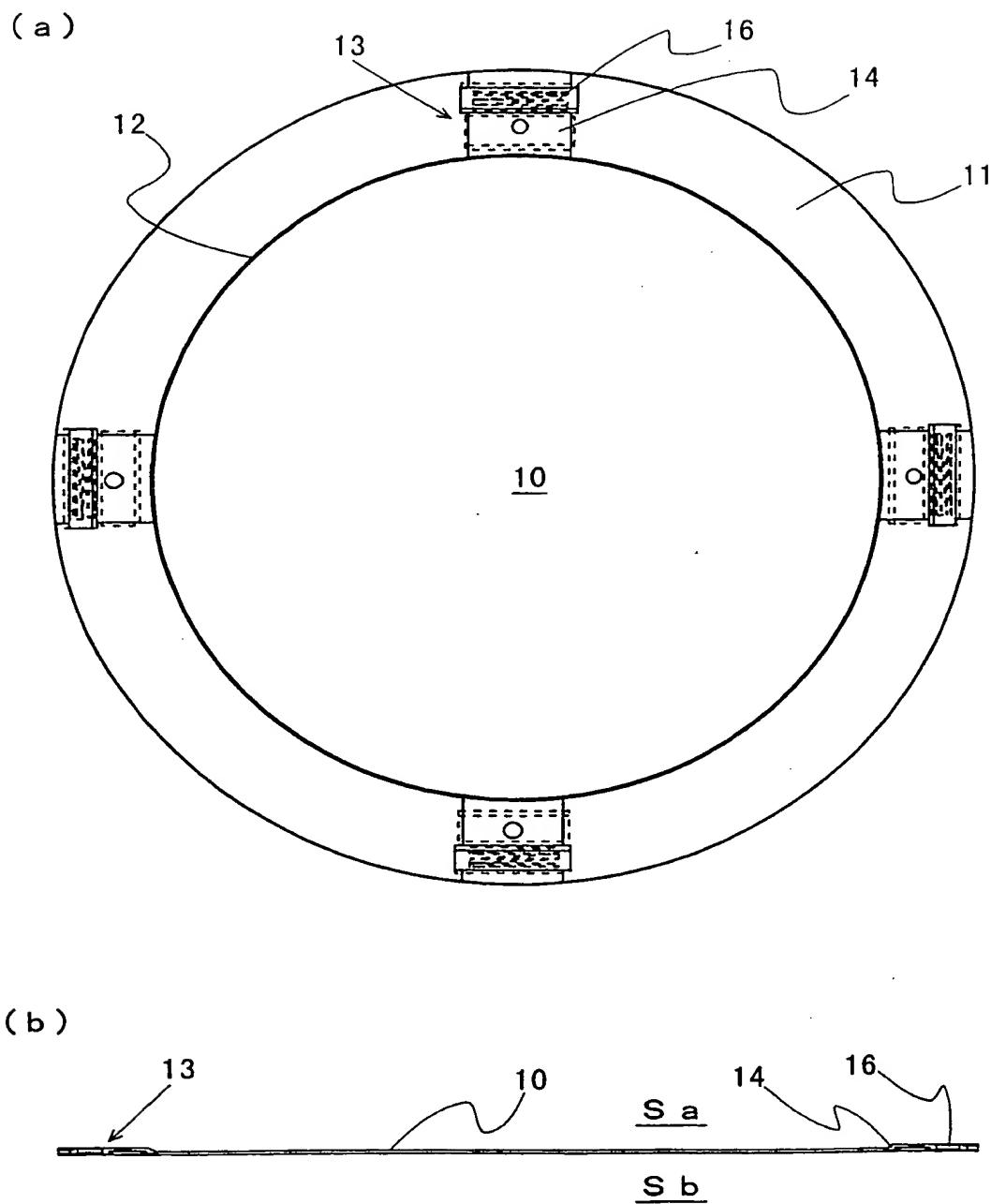
F i g . 1

2/4



F i g . 2

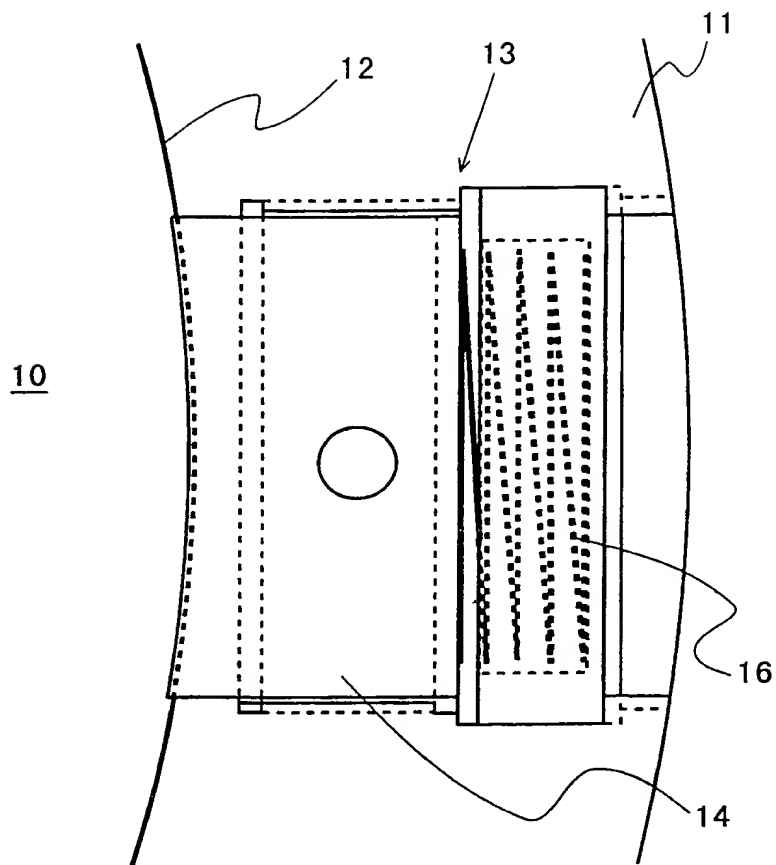
3/4



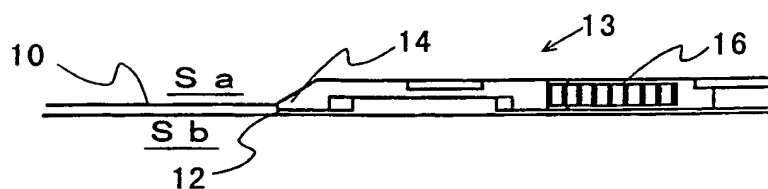
F i g . 3

4/4

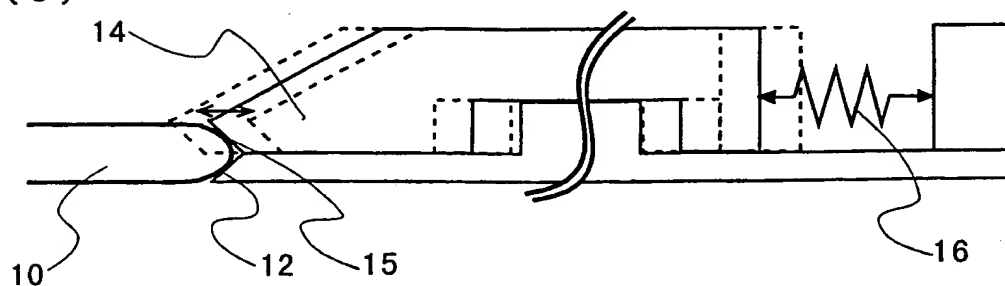
(a)



(b)



(c)



F i g . 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03993

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y<br>A    | JP, 8-181196, A (Nippon Semiconductor K.K.),<br>12 July, 1996 (12. 07. 96),<br>Full text ; Fig. 1<br>Full text ; Fig. 1 (Family: none)                 | 1<br>2-4              |
| Y<br>A    | JP, 6-267855, A (Tokuyama Ceramics K.K.),<br>22 September, 1994 (22. 09. 94),<br>Full text ; Figs. 1 to 11<br>Full text ; Figs. 1 to 11 (Family: none) | 1, 2<br>3, 4          |
| Y<br>A    | JP, 4-324954, A (Hitachi, Ltd., et al.),<br>13 November, 1992 (13. 11. 92),<br>Full text ; Figs. 1 to 3<br>Full text ; Figs. 1 to 3 (Family: none)     | 1, 3<br>2, 4          |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 October, 1999 (19. 10. 99)Date of mailing of the international search report  
26 October, 1999 (26. 10. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/03993

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>8</sup> H01L21/205, H01L21/31, H01L21/365, H01L21/68, C30B16/00-16/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y<br>A          | J P, 8-181196, A (日本セミコンダクター株式会社)<br>12. 7月. 1996 (12. 07. 96)<br>全文, 第1図<br>全文, 第1図<br>(ファミリーなし)     | 1<br>2-4         |
| Y<br>A          | J P, 6-267855, A (徳山セラミックス株式会社)<br>22. 9月. 1994 (22. 09. 94)<br>全文, 第1-11図<br>全文, 第1-11図<br>(ファミリーなし) | 1, 2<br>3, 4     |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 10. 99

国際調査報告の発送日

26.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長谷山 健

4 R

9171

電話番号 03-3581-1101 内線 3470

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y<br>A                | J P, 4-324954, A (株式会社日立製作所 外1名)<br>13. 11月. 1992 (13. 11. 92)<br>全文, 第1-3図<br>全文, 第1-3図<br>(ファミリーなし) | 1, 3<br>2, 4     |